

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-046490

(43)Date of publication of application : 18.02.1994

(51)Int.Cl.

H04R 3/02

H03G 5/16

H03G 11/04

(21)Application number : 04-219791

(71)Applicant : VICTOR CO OF JAPAN LTD

(22)Date of filing : 27.07.1992

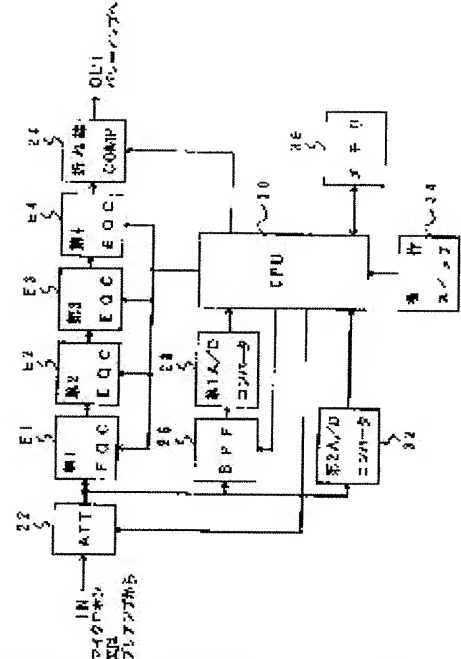
(72)Inventor : ISHIYAMA KATSUYOSHI

(54) HOWLING PREVENTING PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a howling preventing processor without requiring skill and with flat frequency characteristic for an input signal of low level and capable of obtaining sufficient sound volume feeling.

CONSTITUTION: A howling frequency is detected by automatic howling frequency detecting means 26, 28, and 30, and equalizer compressors E1-E4 are operated by a band with such frequency. The compression level of the equalizer, compressors and a polygonal line compression type compressor 24 are controlled corresponding to the input signal level in an ordinary operation. Howling prevention conforming to the specific arrangement of a microphone and a speaker in a specific place can be automatically performed by storing a howling start level and each control parameter in memory 36.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3067409

[Date of registration] 19.05.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-46490

(43)公開日 平成 6 年(1994) 2 月18日

(51)Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 R 3/02		7346-5H		
H 0 3 G 5/16	A	9067-5 J		
11/04		9067-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-219791

(22)出願日 平成 4 年(1992) 7 月27日

(71)出願人 000004329

日本ビクター株式会社
神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地

(72)発明者 石山 克義

神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

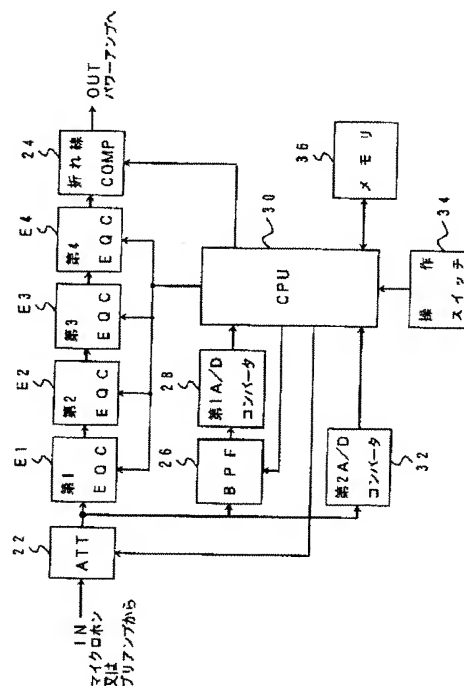
(74)代理人 弁理士 二瓶 正敬

(54)【発明の名称】 ハウリング防止プロセッサ

(57)【要約】

【目的】 熟練を必要とせず、低レベルの入力信号に対してはフラットな周波数特性となり、充分な音量感の得られるハウリング防止プロセッサを提供する。

【構成】 ハウリング周波数自動検出手段 2 6、2 8、3 0 によりハウリング周波数を検出し、このバンドにてイコライザ・コンプレッサ E 1 ～ E 4 を動作させる。通常動作時は入力信号レベルに応じてイコライザ・コンプレッサ及び折れ線圧縮型コンプレッサ 2 4 の圧縮レベルを制御する、ハウリング開始レベルや各制御パラメータをメモリ 3 6 に記憶しておけば特定の会場における特定のマイクロホン、スピーカ配置に対応したハウリング防止が自動的に行える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 入力される信号レベルを減衰させるアッテネータと、前記アッテネータの出力信号が所定レベル以上のとき設定される周波数成分に対して圧縮を行い、前記所定レベル未満のときはフラットな周波数特性を有するイコライザ・コンプレッサ手段と、前記イコライザ・コンプレッサ手段の出力信号をそのレベルに対して折れ線圧縮する折れ線圧縮型コンプレッサと、前記アッテネータの出力信号に応答して最もレベルの高い周波数成分を検出するハウリング周波数検出手段と、前記ハウリング周波数検出手段の出力に
10 応答して検出されたハウリング周波数成分について前記イコライザ・コンプレッサ手段にて圧縮を行うよう制御すると共に、通常動作時にあっては前記アッテネータの出力信号レベルに応じて前記イコライザ・コンプレッサ手段及び前記折れ線圧縮型コンプレッサの圧縮量を計算してこれらを制御する制御手段とを有するハウリング防止プロセッサ。

【請求項2】 前記アッテネータの減衰量を少なくしてハウリングが発生したときの前記アッテネータの出力信号レベルをハウリング開始レベルとして記憶すると共に、前記ハウリング周波数を記憶する記憶手段を更に有する請求項1記載のハウリング防止プロセッサ。

【請求項3】 前記アッテネータの出力信号レベルが所定値以下である状態が所定時間以上持続したときに、前記イコライザ・コンプレッサ手段及び前記折れ線コンプレッサの圧縮量を所定時間をかけて0とする手段を更に有する請求項1記載のハウリング防止プロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マイクロホンから入力された音声信号を増幅してスピーカから発声する拡声システムにあってハウリングを防止するハウリング防止プロセッサに関する。

【0002】

【従来の技術】マイクロホンからの音声信号を増幅してスピーカから拡声音を発する拡声システムにあっては、スピーカから発せられる拡声音が再びマイクロホンによって拾われると、一定の条件下においては増幅系が発振し、所謂ハウリングを生じる。かかるハウリングを防止するための手法としてはイコライザやコンプレッサを増幅系に入れて、これらを手動調整するものがある。図10はかかる手法を実現する従来のハウリング防止プロセッサを示すブロック図である。マイクロホン10にて作られる音声信号はブリアンプ12を介してイコライザ14に与えられ、その出力信号はコンプレッサ16に与えられる。コンプレッサ16の出力信号はパワーアンプ18を介して1又はそれ以上のスピーカ20に与えられて拡声が行なわれる。

【0003】図10の従来のハウリング防止手法によれば、まずコンプレッサ16にて充分に音声信号を圧縮

し、スピーカ20を破損させないようにする。次に図示しない音量調整素子を手動操作して音量を上げ、ハウリングを生じさせる。この状態でイコライザ14の周波数と利得を調整し、ハウリングを止めるようにする。次に再び音量を上げてハウリングが発生させ、同様の操作を繰り返す。これはハウリングが複数の周波数にて生じることがほとんどのため、これらの周波数において十分な減衰をする必要があるからである。イコライザ14としてはグラフィックイコライザを用いることもある。コンプレッサ16で信号を相当圧縮したとしても、ハウリング開始レベル以上となればハウリングを起こしてしまうので更に対策が必要である。

【0004】図11は図10の装置におけるコンプレッサ16の動作を示すグラフである。このグラフにおいて、入力信号レベルがコンプレッサ16の動作開始レベル（圧縮開始レベル）以上になったとき、コンプレッサ16を動作させない場合の音量（実線）に対して、点線で示すように圧縮を行えば入力信号レベルのマージンがPだけ増加するが、音量がハウリング開始レベルを超えればハウリング状態となる。なお図中1点鎖線で示すように圧縮を行えばハウリングは生じないものの、拡声音量を十分に上げることができない。図10のイコライザ14はハウリング音に含まれる周波数成分のピーク値を周波数特性上フラットに補正するものである。この補正によってハウリング開始レベルを3dB程度改善することができる。このように従来の一般的ハウリング対策としては、イコライザとコンプレッサを組み合わせるものであった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の方式にあってはハウリングを生じているピーク周波数を耳によって聞き分けて判断し、イコライザを操作する必要がある、熟練を要していた。又、ハウリング開始レベルを3dB程度上げるためにイコライザが常時動作することとなるため、ハウリング開始レベル未満の通常のレベルの入力信号に対しても不必要に周波数特性を変更してしまうため、拡声音の音色が入力音声の音色と変わってしまうという問題があった。更にハウリングマージンをより増すためには図11に1点鎖線で示すようにコンプレッサによりレベル圧縮量を増加させる必要があり、この場合拡声音に音量感がなくなってしまうという問題もあった。

【0006】従って本発明は、ハウリング周波数の判別に熟練を必要とせず、ハウリング開始レベル未満の通常レベルの入力信号の周波数特性を不本意に変更することなく、かつ拡声音の音量感を損うことのないハウリング防止プロセッサを提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明においては次の構成をとっている。すなわち、ハウリング状態においてハウリングのピーク周波数を自

動的に検出するハウリング周波数検出手段を設けることにより、ハウリング周波数の判別のための熟練が不要となり、また動作時においては入力信号レベルに応じてグラフィックイコライザ及びコンプレッサの圧縮量を制御し、ハウリングを生じない低レベルの入力信号に対しては周波数特性の変更を行わないようにして音色の変化を防ぎ、又コンプレッサの圧縮量も必要以上に大きくとらないようにして、音量感を可能な限り保持するようにしている。

【0008】従って本発明によれば入力される信号レベルを減衰させるアッテネータと、前記アッテネータの出力信号が所定レベル以上のとき設定される周波数成分に対して圧縮を行い、前記所定レベル未満のときはフラットな周波数特性を有するイコライザ・コンプレッサ手段と、前記イコライザ・コンプレッサ手段の出力信号をそのレベルに対して折れ線圧縮する折れ線圧縮型コンプレッサと、前記アッテネータの出力信号に応答して最もレベルの高い周波数成分を検出するハウリング周波数検出手段と、前記ハウリング周波数検出手段の出力に20 応答して検出されたハウリング周波数成分について前記イコライザ・コンプレッサ手段にて圧縮を行うよう制御すると共に、通常動作時にあっては前記アッテネータの出力信号レベルに応じて前記イコライザ・コンプレッサ手段及び前記折れ線圧縮型コンプレッサの圧縮量を計算してこれらを制御する制御手段とを有するハウリング防止プロセッサが提供される。なお、ハウリング開始レベルやハウリングの1又は複数のピーク周波数等のパラメータをメモリに記憶する構成とすれば、会場、マイクロホン及びスピーカの位置等によって定まる固有のハウリング発生30 の態様に応じたハウリング防止のための諸設定を自動的に行うことが可能となる。

【0009】

【実施例】以下図面と共に本発明のハウリング防止プロセッサの実施例について説明する。図1は本発明の1実施例を示すブロック図である。図示しないマイクロホンからの入力音声信号は必要に応じてミキサ及びプリアンプを介して図1のアッテネータ(ATT)22に与えられる。アッテネータ22からの出力信号は第1イコライザ・コンプレッサ(EQC1)E1と、可変バンドパスフィルタ(BPF)26及び第2A/Dコンバータ32にそれぞれ与えられる。第1イコライザ・コンプレッサE1の出力信号は順次直列接続された同様の第2乃至第4イコライザ・コンプレッサE2、E3、E4に与えられ、最後の第4イコライザ・コンプレッサE4の出力信号は折れ線圧縮型コンプレッサ(折れ線COMP)24に与えられ、その出力信号が図示しないパワーアンプへ与えられる。

【0010】可変BPF26の出力信号は第1A/Dコンバータ28に与えられ、デジタル信号となってCPU(中央演算処理装置)30に与えられる。第2A/Dコ

ンバータ32からのデジタル信号も同様にCPU30に与えられる。34はCPU30に接続された操作スイッチであり、ハウリング周波数を自動検出するときに用いる。CPU30にはメモリ36が接続されている。このメモリ36は必要に応じてデータを書き込んでおくためのものであり、CPU30の動作のためのプログラムの入ったROMは図示省略している。図1中点線部分はCPU30からATT22、可変BPF26、第1〜第4イコライザ・コンプレッサE1〜E4、コンプレッサ24へ与えられる制御信号線を示している。各イコライザ・コンプレッサE1〜E4はグラフィックイコライザとコンプレッサの双方の機能を併せ持つ回路であり、図2に示すようにハウリング開始レベル以上では設定周波数成分を減衰させるイコライザとして動作するが、通常の信号レベルに対してはフラットな周波数特性となり音色を変化させないものである。折れ線圧縮型コンプレッサ24は入力信号に対して出力信号レベルが比例する直接圧縮ではなく、図2に実線で示すような折れ線の関係となっている。この実線は折れ線圧縮型コンプレッサ24のみの特性を示して20 いる。図2における点線は各イコライザ・コンプレッサE1〜E4が動作してハウリング周波数に対する圧縮を行うと共に折れ線圧縮型コンプレッサ24による折れ線圧縮が行われた様子を示している。ハウリング周波数に対する圧縮は充分に行われているのでフルスイングのハウリングは生じない。なお、ハウリング周波数以外の周波数に対しては各イコライザ・コンプレッサE1〜E4はフラットな特性となっているから、図2の実線の圧縮特性となる。図2中Qは通常の圧縮状態に比較してハウリングを押えた状態の音量感の増大分を示している。

【0011】次に図1の回路の動作について図3のグラフ及び図4、図5のフローチャート及び図6、図7と共に説明する。使用時にあってはこのハウリングプロセッサは図示しないマイクロホン(必要に応じてプリアンプを介す)と図示しないパワーアンプの間に接続され、パワーアンプの出力信号は図示しないスピーカに接続される。次にハウリング防止のための通常動作に入る前にハウリング周波数の自動検出が行われる。この自動検出のために、手動にてハウリングを生じさせる。すなわち、ATT22を−4dBに一旦セットし、図3のグラフに示すように1dB(又はポイント)ずつ減衰量を少なくしてゆく。ハウリングが発生したところを測定開始点として操作スイッチ34を操作すると、第2A/Dコンバータ32を介してCPU30へ入力される信号レベルをハウリング開始レベルとして取り込み、メモリ36に記憶する(図4のステップS1)。次のステップS2にてA/Dコンバータ32を介して検出した入力信号レベルがステップS1で記憶したハウリング開始レベルを超えているか否かを判断し、YESならステップS3にて可変BPF26のパスバンドを順次変化させ、各パスバン

ドにおける入力信号レベルを読み込む。パスバンドとしては、例えば280～360Hz、360～450Hz、450～560Hz、560～700Hz、700～900Hz、900～1100Hz、1100～1400Hz、1400～1800Hz、1800～2200Hz、2200～2800Hz、2800～3600Hz、3600～4500Hz、4500～5600Hz、5600～7000Hzの14の周波数帯がある。次のステップS14にて最大レベルを示す周波数帯を検出し、メモリ36に記憶する。図1にあっては可変BPF26、第1A/Dコンバータ、CPU30がハウリング周波数自動検出手段を構成している。

【0012】次のステップS5ではステップS14にて検出した周波数帯が前回の検出のものから変化したか否かを判断する。変化がなく、一定バンドにハウリングのピークがあるとなると、次のステップS6にて、その周波数帯にて第1イコライザ・コンプレッサE1を動作させるよう制御信号を送る。その後ステップS2に戻りステップS3～S5を実行し、検出バンドに変化が生じるとステップS7へ行き、ATT22を-3dBにセットし以下ステップS2～S6と同様のステップを経て第2イコライザ・コンプレッサE2を制御する。続くステップS8、S9はステップS7と同様に、ATT22の減衰量を1dB少なくしてゆき、同様の手法で第3、第4イコライザ・コンプレッサE3、E4を制御するものである。各イコライザ・コンプレッサE1～E4の制御周波数はメモリ36に記憶される。最後にステップS10にてATT22を通常のレベルである-4dBにセットしてハウリング周波数の自動検出フローを終了する。

【0013】実際のハウリング防止の動作は図5の通常動作フローに従って行われる。まずステップS11にて第2A/Dコンバータ32の出力信号から入力信号レベルを読み込む。次のステップS12ではコンプレッサ24が現在動作中か否かを判断する。判断方法としては、コンプレッサ24を動作させているときに立てるフラグの状態を見る。NOの場合はステップS13にて入力信号レベルが図6に示されるコンプレッサ24の圧縮開始レベル以上か否かを判断し、YESならステップS14にて入力信号レベルからコンプレッサ24の圧縮量と各イコライザ・コンプレッサE1～E4の圧縮量を計算し、メモリ36に格納する。この計算の様子は図6に示されるように、入力信号レベルがCのときとDのとき(C<D)ではコンプレッサ24の圧縮率Xと各イコライザ・コンプレッサE1～E4の圧縮率Yが異なっている。なお入力信号レベルが直前のレベルを超えた場合は(例えばB→C、C→D等)、各圧縮量が再計算されるが、レベルが低下した場合は(例えばC→B)最新の計算値をホールドしておき、これを用いて制御が行われる。次のステップS15ではステップS14にて計算された各圧縮量を用いてコンプレッサ24と第1～第4イ

コライザ・コンプレッサE1～E4を動作させるよう制御し、ステップS11へ戻る。

【0014】ステップS12にてコンプレッサ24が動作中であると判断されると、ステップS16へ行き入力信号レベルが図6に示されるコンプレッサ24の圧縮停止レベルに相当するレベルM以下か否かが判断される。ステップS16がYESであると、ステップS17にてこの状態が所定時間(コンプレッサホールド時間)を超えているか否かが判断され、YESであるとステップS18にてコンプレッサ24による圧縮量を0dBとするための復帰処理を開始する。一方ステップS17にてコンプレッサホールド時間に満たない場合はステップS11へ戻る。ここでコンプレッサホールド時間とはイコライザ・コンプレッサE1～E4及びコンプレッサ24の圧縮量が入力信号のレベル変化によって頻繁に変化しないように、図7のHに示されるように例えば1秒間程度圧縮量を固定するためのものである。又復帰処理は図7のRに示されるように、瞬時に圧縮量を0dBに戻してしまうと音量が不自然に変化し、耳ざわりなことから、ある程度の時間をかけて0dBに戻すためのものである。

【0015】図8は本発明のハウリング防止プロセッサ38を応用した例を示すブロック図である。スピーカ位置と遅延回路40A、40Bの遅延量を設定することにより、音像を話し手の方向に定位させて充分な音量感を得ることができるようにしている。この回路構成は講演会、演説会に適したものである。

【0016】図9は他の応用例を示すブロック図である。この応用例では複数のマイクロホン10からの入力信号にそれぞれ応答する複数のハウリングプロセッサ38における圧縮状態を用いて、その出力信号を合成するミキサ42内のモータ付きフェーダやVCA(音量調整アッテネータ)等を制御する。この制御により、すべてのマイクについて、いかなる位置に配置されても通常レベルに近い状態にまで音量を自動的に下げることが可能となり、ハウリングを完全に防止した自動化システムを実現できる。従来、どのマイクからどのスピーカほどの程度の音量で出すかという自動化ができるものであっても、マイク位置の変更など予期しないことが生じたときは無人化システムでは対応不可能であったが、この応用例では無人化が可能である。従ってこの応用例は、不特定多数の人がマイクロホンを使用するバンケットホール、会議場等に有用である。

【0017】

【発明の効果】以上説明したところから明らかなように、本発明のハウリング防止プロセッサによれば、ハウリング周波数が自動的に検出されるので、その判断のための熟練を必要とせず、又入力信号レベルに応じて圧縮が行われるのでハウリング開始レベル未満の通常レベルの入力信号に対しては、その周波数特性を変更しないの

で音色に不自然さが無い。更にイコライザ・コンプレッサと、折れ線圧縮型のコンプレッサの２段がまえとして、ハウリング開始レベルを超えての圧縮が可能となり、拡声音の音量感を損うことがない。又、ハウリング開始レベルや各イコライザ・コンプレッサの制御のためのパラメータをメモリに記憶することにより、所定の会場におけるマイクロホンとスピーカの位置関係による特定のハウリングパターンに対応したハウリング防止のための制御を自動的に行うことができる。更に入力信号レベルが所定値以下である状態が所定時間以上持続したときに、コンプレッサの圧縮量を所定時間かけて０とする手段をCPU 30の動作によって設けることにより音量の不自然な変化を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明のハウリング防止プロセッサの１実施例を示すブロック図である。

【図２】図１の実施例の動作を説明するためのグラフである。

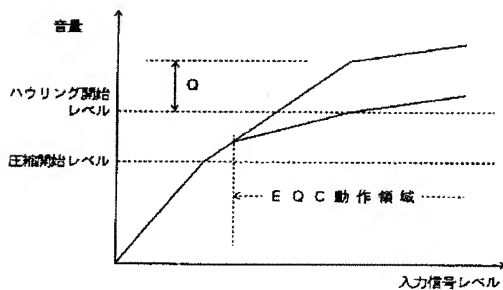
【図３】図１の実施例においてアッテネータを手動調整してハウリングを生じさせる様子を示すグラフである。

【図４】図１の実施例においてハウリング周波数を自動検出するためのCPUの動作を示すフローチャートである。

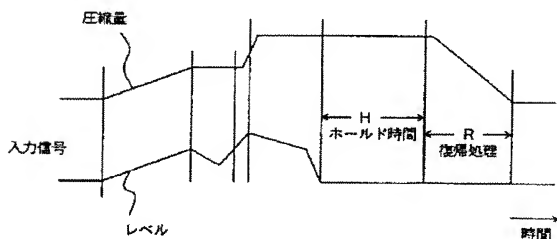
【図５】図１の実施例においてハウリング防止のための通常の動作を行うためのCPUの動作を示すフローチャートである。

【図６】図５中の圧縮量を計算するステップを説明する＊

【図２】



【図７】



＊ グラフである。

【図７】図５の後半部分の動作を説明するための信号レベル図である。

【図８】本発明のハウリング防止プロセッサを応用した例の構成を示すブロック図である。

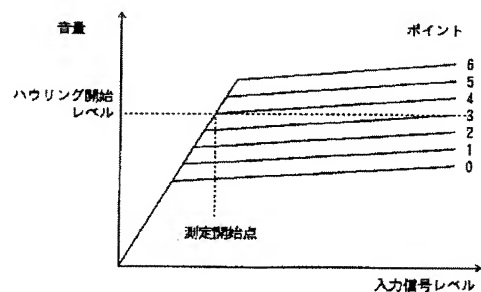
【図９】本発明のハウリング防止プロセッサの他の応用例の構成を示すブロック図である。

【図１０】従来のハウリング防止手法を説明する拡声系のブロック図である。

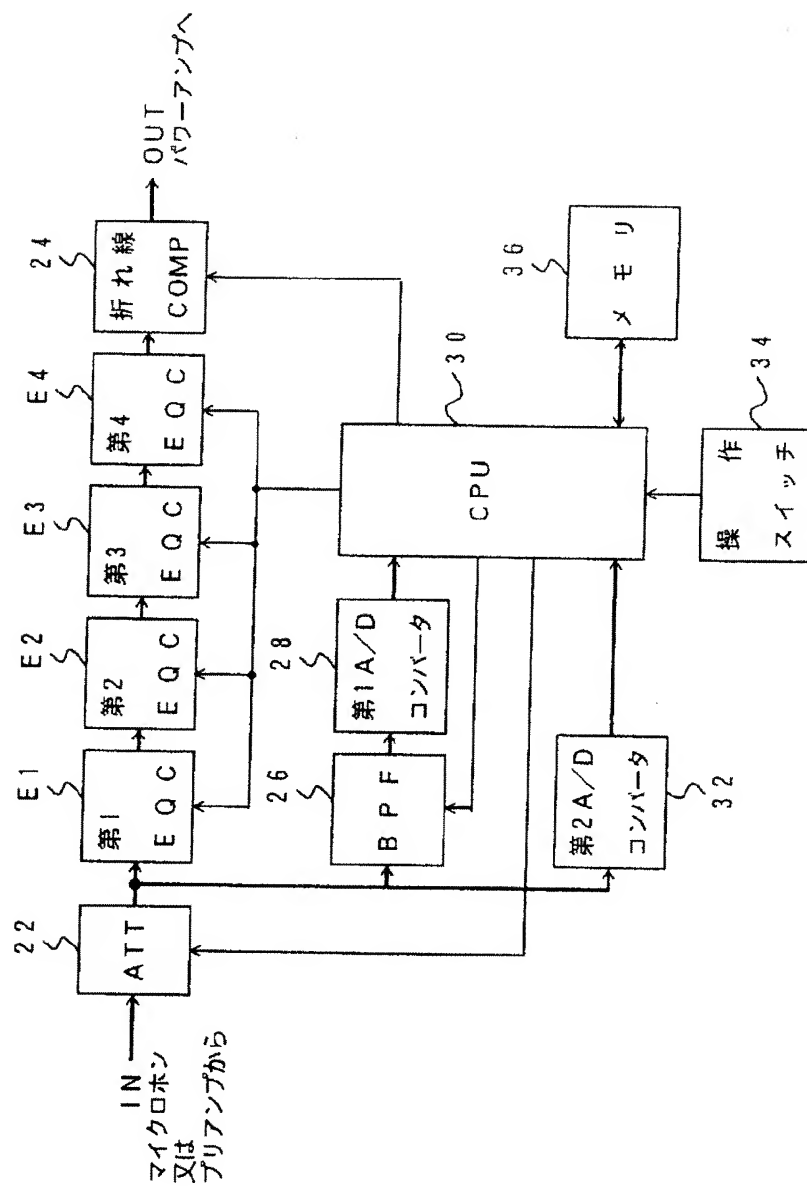
【符号の説明】

- 10 マイクロホン
- 12 プリアンプ
- 14 イコライザ
- 16、24 コンプレッサ (COMP)
- 18 パワーアンプ
- 20 スピーカ
- 22 アッテネータ (ATT)
- 26 可変バンドパスフィルタ
- 28、32 A/Dコンバータ
- 30 CPU (制御手段)
- 34 操作スイッチ
- 36 メモリ (記憶手段)
- 38 ハウリング防止プロセッサ
- 40A、40B 遅延回路
- 42 ミキサ
- E1、E2、E3、E4 イコライザ・コンプレッサ (EQC)

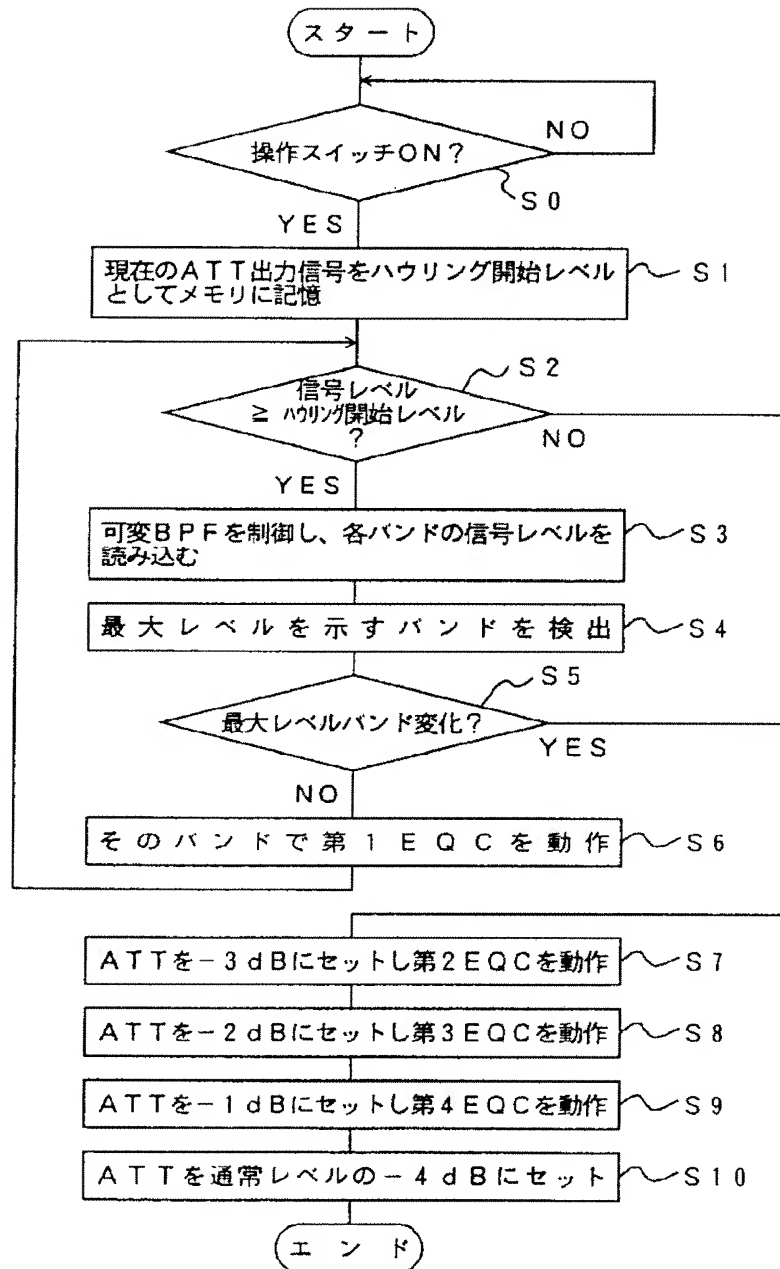
【図３】



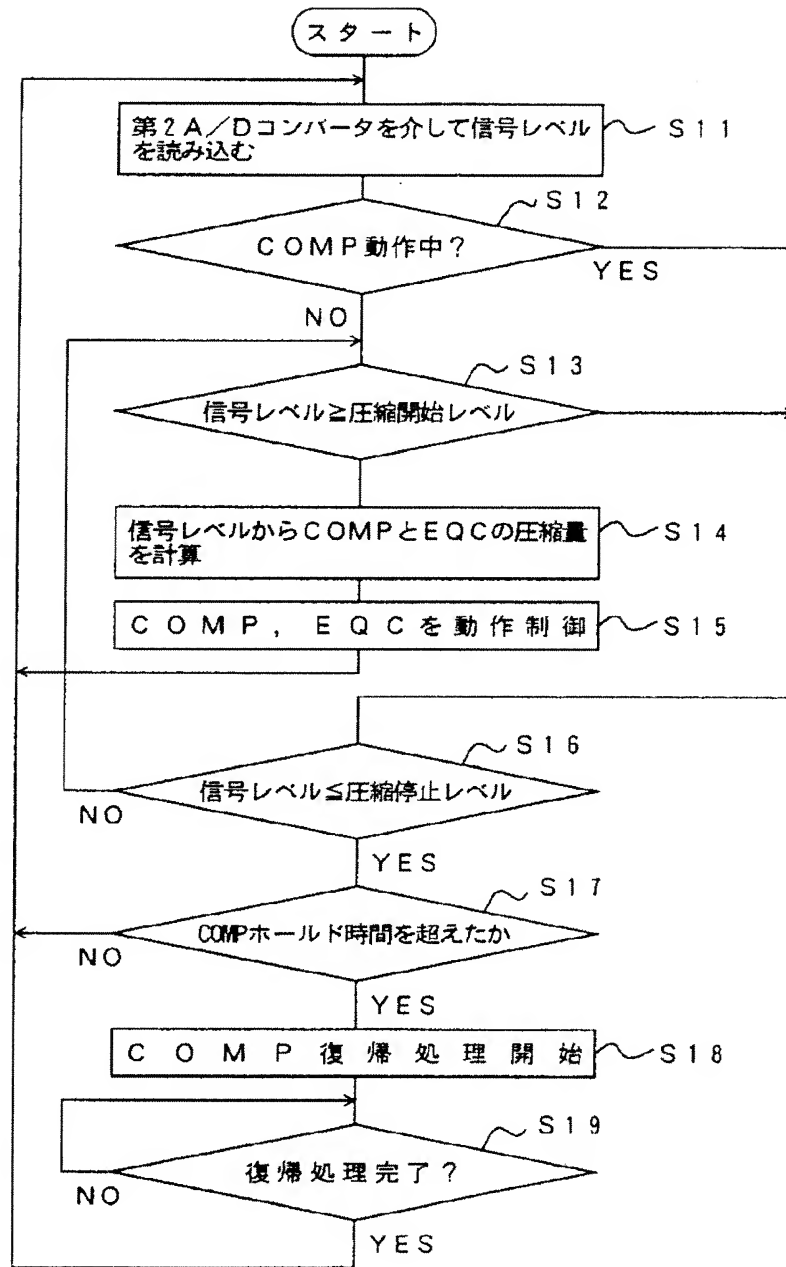
【図1】



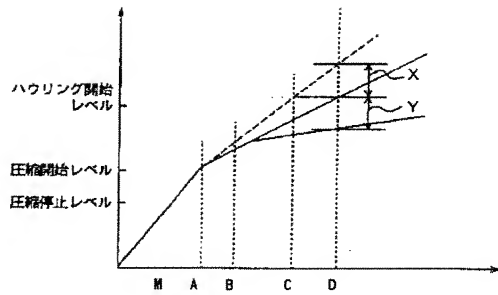
【図4】



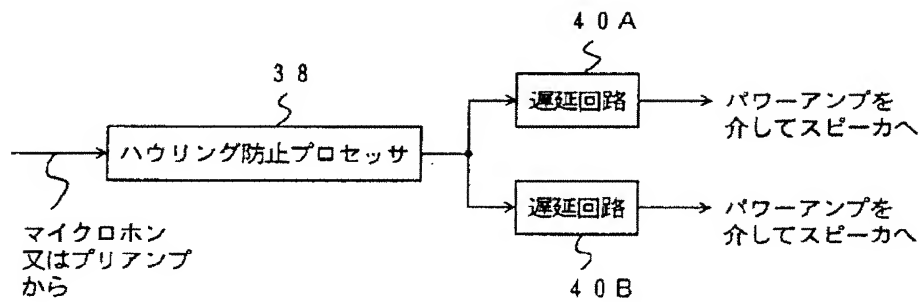
【図5】



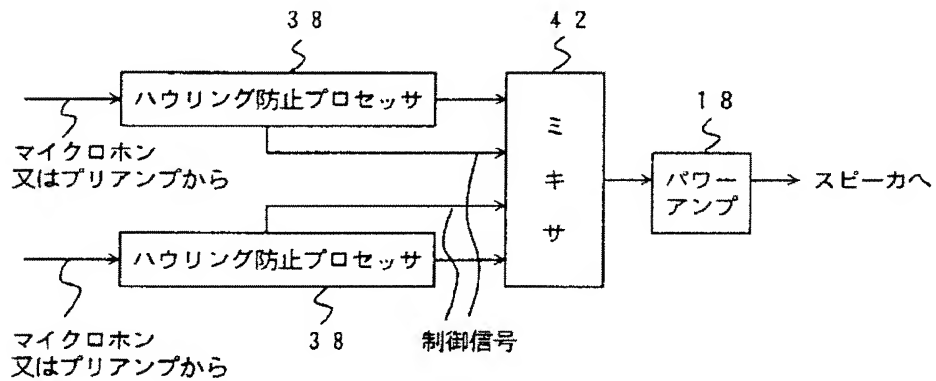
【図6】



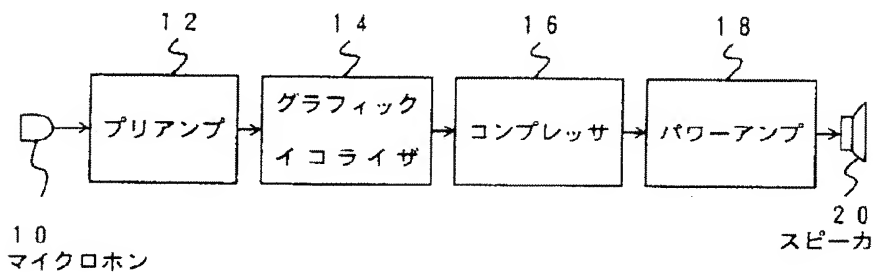
【図8】



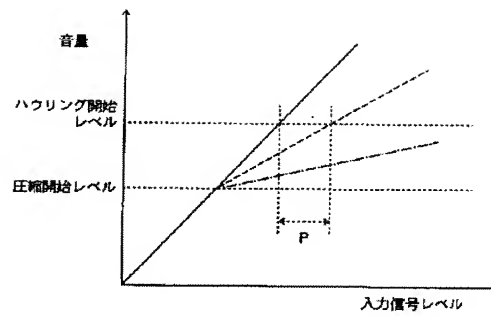
【図9】



【図10】



【図 1 1】



【手続補正書】

【提出日】平成 5 年 2 月 2 5 日

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】図 1 1

【補正方法】追加

【補正内容】

【図 1 1】 図 1 0 に示す従来の装置におけるコンプレッサの動作を示すグラフである。